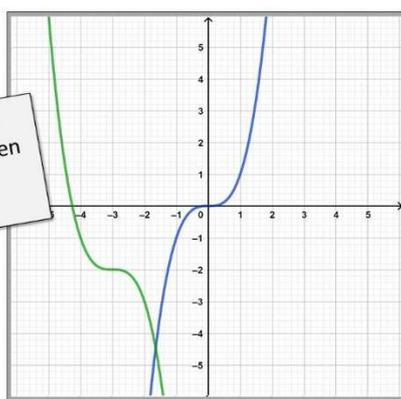


## Graphen spiegeln, verschieben und strecken

Folgende Aufgabentypen finden sich im Matheunterricht von Klasse 9 bis zum Abitur.

### Aufgabe

Wie ist der Graph der Funktion  $h(x) = -(x+3)^3 - 2$  aus dem Graphen der Funktion  $f(x) = x^3$  hervorgegangen?



Es ist dabei egal, welche Funktionstypen gerade behandelt werden (quadratische Funktionen, Potenzfunktionen, Wurzelfunktion, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion oder trigonometrische Funktionen (Sinus, Kosinus, Tangens)), es reicht die folgende Tabelle, um die einzelnen Auswirkungen auf den Graphen zu beschreiben.

| Veränderung                     | Wirkung   | Beispiel                        |
|---------------------------------|---|---------------------------------|
| $x \rightarrow x + d$           | <b>Verschiebung</b> nach links <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px; font-size: small;">Bei <math>-d</math> nach rechts</span> | $x^3 \rightarrow (x + 3)^3$     |
| $f(x) \rightarrow f(x) + e$     | <b>Verschiebung</b> nach oben <span style="border: 1px solid gray; padding: 2px; font-size: small;">Bei <math>-e</math> nach unten</span>   | $x^3 \rightarrow x^3 + 5$       |
| $x \rightarrow -x$              | <b>Spiegelung</b> an der y-Achse  | $x^3 \rightarrow (-x)^3$        |
| $f(x) \rightarrow -f(x)$        | <b>Spiegelung</b> an der x-Achse  | $x^3 \rightarrow -x^3$          |
| $x \rightarrow b \cdot x$       | <b>Streckung</b> entlang der x-Achse  | $x^3 \rightarrow (3 \cdot x)^3$ |
| $f(x) \rightarrow a \cdot f(x)$ | <b>Streckung</b> entlang der y-Achse  | $x^3 \rightarrow 2 \cdot x^3$   |

Für die Aufgabe oben wurde der Graph als erstes um 3 nach links verschoben. Dann erhält man die Funktion  $(x+3)^3$ . Spiegelt man diese an der x-Achse, ergibt sich die Funktion  $-(x+3)^3$ . Und durch eine anschließende Verschiebung um 2 nach unten, erhält man mit  $-(x+3)^3 - 2$  die gesuchte Funktion.

Wie ist der Graph der Funktion  $h(x) = -(x+3)^3 - 2$  aus dem Graphen der Funktion  $f(x) = x^3$  hervorgegangen?

| Funktion   | Neue Funktion  |
|------------|----------------|
| $x^3$      | $(x+3)^3$      |
| $(x+3)^3$  | $-(x+3)^3$     |
| $-(x+3)^3$ | $-(x+3)^3 - 2$ |

1. Verschiebung um 3 nach links
2. Spiegelung an der x-Achse
3. Verschiebung um 2 nach unten